

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-228623

(43)Date of publication of application : 25.08.2005

---

(51)Int. Cl. F21S 2/00  
F21V 5/04  
G02B 3/08  
H01L 33/00  
// F21Y101:02

---

(21)Application number : 2004- (71)Applicant : OKAYA ELECTRIC IND CO  
036824 LTD

(22)Date of filing : 13.02.2004 (72)Inventor : SHIMADA TOSHIO

---

(54) LENS FOR LIGHT-EMITTING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lens for light-emitting elements which effectively irradiates light from the light-emitting element evenly to the front without complicating the shape of the lens.

SOLUTION: The lens 1 for light-emitting elements radiates light to front of the lens in which the light from a light-emitting element 2 disposed in the bottom of the lens whose width diameter is gradually enlarged to the front direction is totally reflected from the peripheral wall 3 of the lens. A hollow part 7 in a nearly column shape is provided in the peripheral part of the lens lower part where the light emitting element is located. The light from the light-emitting element enters the peripheral face 7b of the hollow part with below a total reflection angle, transmits through the lens, enters the peripheral wall of the lens with a total reflection angle or larger, is totally reflected therefrom and is radiated to the lens front. At the same time, light from the light-emitting element toward the upper face 7a of the hollow part enters the lens with below a total reflection angle, transmits through the lens and is radiated directly to the lens front.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

In a lens for light emitting devices which carries out total internal reflection of the luminescence from a light emitting device arranged at a pars basilaris ossis occipitalis of a lens body which expands width toward the front by a peripheral wall of this lens body and is emitted to the lens body front. An approximate circle pillar-like centrum is provided in a light emitting device periphery of the lens body lower part in which a light emitting device is located. While light which goes to a side periphery side of the above-mentioned centrum from the above-mentioned light emitting device enters below by a total reflection angle according to a refractive index of the above-mentioned lens body inside of a lens body is penetrated and this light enters and carries out total internal reflection to a peripheral wall of the above-mentioned lens body above the above-mentioned total reflection angle and is emitted ahead [ lens body ]. A lens for light emitting devices wherein light which goes to the upper surface of the above-mentioned centrum from the above-mentioned light emitting device enters below by the above-mentioned total reflection angle penetrates inside of a lens body and is emitted ahead [ lens body ] directly.

[Claim 2]

While protruding on a center section of the front face of a lens body convex lens portions which project toward the lens front and making the periphery into a plane body part. It is condensed by the above-mentioned convex lens portions and light which goes to the upper surface of a centrum from a light emitting device enters below by a total reflection angle of a lens body and penetrates inside of a lens body emanates to the lens body front. And the lens for light emitting devices according to claim 1 wherein light in which light which goes to a side periphery side of the above-mentioned centrum enters and carries out total internal reflection from a light emitting device above a total reflection angle of a lens body is emitted to the front from the above-mentioned plane body part.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the condenser which covers and allocates the upper part of light emitting devices such as an LED (light emitting diode) chip used for a display etc. and converges the light of a light emitting device. It is related with the lens for light emitting devices which is a large emission area and can irradiate with the light from a byway light emitting device suitably efficiently especially.

[Background of the Invention]

[0002]

The field where the light emitting device itself such as LED emits light is pinpoint originally then -- coming out -- allocating the condenser which usually covers the light emitting device front and as which light is completed from becoming indirectional lighting and light diffusing and being unable to form the light-emitting surface of the area which is a fixed grade and the visibility from a long distance being inferior is performed. As this condenser a light emitting device fitting part is formed in a pars basilaris ossis occipitalis and while condensing the light of the center portion irradiated from a light emitting device by the heights formed in the center of lens front there are some which carry out total internal reflection of the light of that outside on the wall surface which draws a parabola curve toward the front from a NZU pars basilaris ossis occipitalis and are emitted to the front.

[Patent documents 1] JP6-28725Y

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0003]

However if it is in the conventional lens for light emitting devices mentioned above it is what forms the slot of deep ring shape so that heights may be formed in the central part of lens front considering the structure. Great difficulty followed the slot on the ring shape became deep too much in the lens body with especially height and forming a lens in such complicated shape was not necessarily able to irradiate with the light from a light emitting device ahead efficiently [ it is uniform and ] depending on the size or construction material of a lens.

[0004]

Then if it is in this invention it aims at offer of the lens for light emitting devices which can irradiate with the light from a light emitting device ahead efficiently [ it is uniform and ] that the technical problem mentioned above should be solved without complicating shape of a lens.

[Means for Solving the Problem]

[0005]

In order to attain the above-mentioned purpose a lens for light emitting devices of this invention In a lens for light emitting devices which carries out total internal reflection of the luminescence from a light emitting device arranged at a pars basilaris ossis occipitalis of a lens body which expands width toward the front by a peripheral wall of this lens body and is emitted to the lens body front An approximate circle pillar-like centrum is provided in a light emitting device periphery of the lens body lower part in which a light emitting device is located While light which goes to a side periphery side of the above-mentioned centrum from the above-mentioned light emitting device enters below by a total reflection angle according to a refractive index of the above-mentioned lens body inside of a lens body is penetrated and this light enters and carries out total internal reflection to a peripheral wall of the above-mentioned lens body above the above-mentioned total reflection angle and is emitted ahead [ lens body ] Light which goes to the upper surface of the above-mentioned centrum from the above-mentioned light emitting device enters below by the above-mentioned total reflection angle penetrates inside of a lens body and is emitted ahead [ lens body ] directly.

[0006]

While protruding on a center section of the front face of a lens body convex lens portions which project toward the lens front and making the periphery into a plane body part It is condensed by the above-mentioned convex lens portions and light which goes to the upper surface of a centrum from a light emitting device enters below by a total reflection angle of a lens body and penetrates inside of a lens body emanates to the lens body front And light in which light which goes to a side periphery side of the above-mentioned centrum enters and carries out total internal reflection from a light emitting device above a total reflection angle of a lens body is emitted to the front from the above-mentioned plane body part.

[Effect of the Invention]

[0007]

According to the lens for light emitting devices of this invention an approximate circle pillar-like centrum is provided in the light emitting device periphery of the lens body lower part in which a light emitting device is located While the light which goes to the side periphery side of the above-mentioned centrum from the above-mentioned light emitting device enters below by the total reflection angle according to the refractive index of the above-mentioned lens body the inside of a lens body is penetrated and this light enters and carries out total internal

reflection to the peripheral wall of the above-mentioned lens body above the above-mentioned total reflection angle and is emitted ahead [ lens body ] By the light which goes to the upper surface of the above-mentioned centrum from the above-mentioned light emitting device entering below by the above-mentioned total reflection angle penetrating the inside of a lens body and being emitted ahead [ lens body ] directly the light from a light emitting device It is divided into the light which passes along the upper surface of a centrum and the light passing through a side periphery side and according to the refractive index of a lens body total internal reflection of the light passing through a side periphery side is suitably carried out by the peripheral wall of a lens body and it is emitted ahead [ lens body ] suitably.

[0008]

While protruding on the center section of the front face of a lens body the convex lens portions which project toward the lens front and making the periphery into a plane body part It is condensed by the above-mentioned convex lens portions and the light which the light which goes to the upper surface of a centrum from a light emitting device enters below by the total reflection angle of a lens body and penetrates the inside of a lens body emanates to the lens body front By and the thing for which the light in which the light which goes to the side periphery side of the above-mentioned centrum enters and carries out total internal reflection from a light emitting device above the total reflection angle of a lens body is emitted to the front from the above-mentioned plane body part. By the peripheral wall of a lens body total internal reflection of the light which the light which passes along the upper surface of a centrum is condensed by convex lens portions and passes along the side periphery side of a centrum can be carried out and it can irradiate with it as a parallel beam suitable ahead of a lens body.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0009]

The lens 1 for light emitting devices which drawing 1 - drawing 2 show the lens 1 for light emitting devices of the 1st example of this invention and consists of transparent synthetic resin material such as an acrylic the maximum outer diameter of about 21 mm and about 12.5 mm in height The approximately reverse truncated cone shape which is the shape to which width is gradually expanded toward the front comes to be fabricated and by allocating the light emitting devices 2 such as LED in the pars basilaris ossis occipitalis the light from the light emitting device 2 is condensed and it glares ahead [ lens ] as a bunch of the

light about fixed. While the peripheral wall 3 of this lens 1 for light emitting devices is formed in the peculiar curved surface which swelled for a while outside from the lens lower end to the lens front 4 (that section is not restricted to a continuous curved surface but) it may form in two or more inclined planes -- the peripheral part of the lens front 4 is made into the plane body part 5 and the front is carrying out protrusion formation of the convex lens portions 6 (R5) used as a convex toward the front from the position a little lower than the lens front 4 in the center section.

[0010]

And the centrum 7 of the shape of an approximate circle pilaster which becomes the lower part of the lens 1 for light emitting devices from the height over which it passes enough for allocating the light emitting device 2. From the lens lower end a groove is cut in about 1- the depth three of lens height and it forms (if it is in the conventional lens for light emitting devices mentioned above it is only that there is a hemispherical byway centrum by which a light emitting device is arranged in this lens lower end). The side periphery side 7b of the centrum 7 forms some taper which narrows a bore diameter gradually toward the lens front from a lens lower end and thereby the upper surface 7a of this centrum 7 forms the centrum 7 in the shape of an approximate circle pilaster while consisting of a convex surface of a sphere (R4) toward the lens front. The bore diameter, height and taper of this centrum 7 are set up according to the refractive index according to the size of the light emitting device 2 arranged there and the construction material of the lens, the outside dimension of a lens etc.

[0011]

According to the lens 1 for light emitting devices which consists of such composition as shown in drawing 2 the light which goes to the upper surface 7a of the above-mentioned centrum 7 from the light emitting device 2 first. It enters almost at right angles to the concave curve of the upper surface 7a (it is below the total reflection angle according to the refractive index of the lens) and it goes straight on is refracted in the direction condensed by the convex lens portions 6 of the lens front 4 and is irradiated with the inside of a lens ahead [ lens ]. If it is in this example let light which passes along the convex lens portions 6 by setting up the curvature of the convex lens portions 6 according to the refractive index of the lens of an acrylic be a parallel beam. And the light which goes to the side periphery side 7b of the above-mentioned centrum 7 from the light emitting device 2. It is entered and refracted below by the total reflection angle according to the

refractive index of the lens to the side periphery side 7b total internal reflection is carried out by entering to the peripheral wall 3 above the above-mentioned total reflection angle and it glares ahead [ lens ] through the plane body part 5 of the lens front 4.

[0012]

Drawing 3 shows the lens 11 for light emitting devices of the 2nd example of this invention. This lens 11 for light emitting devices loses the convex lens portions of lens front as compared with the 1st example mentioned above and all makes them a flat surface and its other component is the same. If it is in this lens 11 for light emitting devices, a radiate light which goes to the upper surface 7a of the centrum 7 from the light emitting device 2 enters almost at right angles to the concave curve of the upper surface 7a as it is; it goes straight on and is refracted in lens center shaft orientations in the lens front 12 and is irradiated ahead [ lens ] with the inside of a lens by the radial. Although it is not a perfect parallel beam as compared with the lens 1 for light emitting devices of the 1st example mentioned above, the condensing operation near a suitable parallel beam can be demonstrated in simple shape. Although not illustrated in particular, when you make it refracted in order to bring near by lens center shaft orientations without making light go straight on on the upper surface 7a of the centrum 7, the condensing operation near a still more suitable parallel beam can be demonstrated.

[0013]

Drawing 4 shows the lens 21 for light emitting devices of the 3rd example of this invention and this lens 21 for light emitting devices. Although it arranges in consideration of arrangement of the light emitting device 2 about the lens 1 for light emitting devices of the 1st example mentioned above and the bonding wire to light emitting device 2 itself and an element is protected in order for a fixed grade to carry out condensing operation exertion. The upper surface is made convex with the transparent synthetic resin materials 22 such as silicon and the light emitting device 2 is covered. 23 is a ring body which consists of a mold which slushes the fused synthetic resin material 22 and a transparent acrylic resin allocated if possible in the circumference of the light emitting device 2. Although silicone varnish was applied with the brush, the suitable parallel beam is not for radiate luminescence from a light emitting device to become uneven then and to obtain the surroundings of a light emitting device and a bonding wire as a result if it is the former. Thus since the portion which covers the light emitting device 2 became a major diameter by resin, the centrum 24 of a lens is also

combined with this and makes a bore diameter expand. However enlarging the bore diameter of the centrum 24 whole from influencing greatly the optical path of the light which carries out total internal reflection by a lens peripheral wall. It supposes that a necessary minimum structural change is carried out in order to avoid this and the upper part of the centrum 24 projects and forms the step 25 so that it may suppose that it remains as it is and only the lower part may make a bore diameter expand. However if this step 25 is leveled simply the light from the light emitting device 2 is refracted by this step 25 and since it becomes a different optical path from the 1st example which is not meant it will be taken as an upward taper toward outside so that the light from the light emitting device 2 may not enter into the step 25.

[0014]

If it was in the example mentioned above explained the shape of the centrum as approximate circle-like shape but. It is having composition of dividing into the light which is not limited to this and goes light to lens front directly from a light emitting device bordering on the boundary part of the upper surface of a centrum and a side periphery side and the light which carries out total internal reflection by the peripheral wall of a lens and goes to lens front. It becomes possible to make it condense suitably without diffusing the light emitted from lens front.

[Brief Description of the Drawings]

[0015]

[Drawing 1] It is a perspective view showing the 1st example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section showing the 1st example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section showing the 2nd example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section showing the 3rd example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Description of Notations]

[0016]

- 1 The lens for light emitting devices
- 2 Light emitting device
- 3 Peripheral wall
- 4 Lens front
- 5 Plane body part
- 6 Convex lens portions
- 7 Centrum



7a Upper surface  
7b Side periphery side  
11 The lens for light emitting devices  
12 Lens front  
21 The lens for light emitting devices  
22 Synthetic resin material  
23 Ring body

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[0015]

[Drawing 1] It is a perspective view showing the 1st example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section showing the 1st example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section showing the 2nd example of the lens for light emitting devices of this invention.

[Drawing 4] It is drawing of longitudinal section showing the 3rd example of the lens for light emitting devices of this invention.

---

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-228623

(P2005-228623A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F21S 2/00

F21V 5/04

G02B 3/08

H01L 33/00

// F21Y 101:02

F I

F21Q 3/00

F21V 5/04

F21V 5/04

G02B 3/08

H01L 33/00

テーマコード(参考)

3K080

5F041

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-36824 (P2004-36824)

(22) 出願日 平成16年2月13日(2004.2.13)

(71) 出願人 000122690

岡谷電機産業株式会社

東京都世田谷区等々力6丁目16番9号

(74) 代理人 100071320

弁理士 田辺 敏郎

(72) 発明者 嶋田 俊男

長野県岡谷市天竜町3-20-32 岡谷

電機産業株式会社長野技術センター内

Fターム(参考) 3K080 AA14 AB01 BA07 BB04

5F041 AA06 EE11 FF01

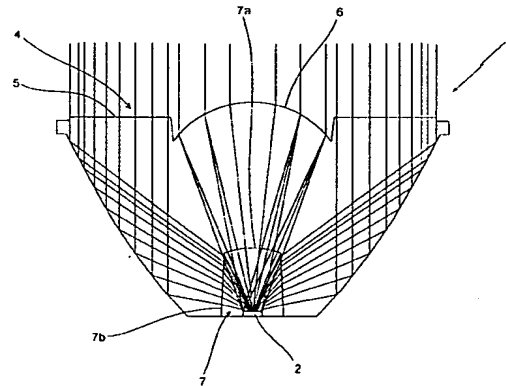
(54) 【発明の名称】 発光素子用レンズ

## (57) 【要約】

【課題】 レンズの形状を複雑にすることなく、発光素子からの光をムラなく効率良く前方に照射することができる発光素子用レンズの提供を目的とする。

【解決手段】 前方に向かって幅径を拡大するレンズの底部に配置される発光素子2からの光をレンズの周壁3で全反射してレンズ前方へ放射する発光素子用レンズ1であって、発光素子が位置するレンズ下部周部には略円柱状の中空部7を設け、発光素子から中空部の側周面7bに向かう光が全反射角以下で入射してレンズ内を透過し、この光がレンズの周壁に対して全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、発光素子から中空部の上面7aに向かう光が全反射角以下で入射しレンズ内を透過して直接レンズ前方に放射される。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

前方に向って幅径を拡大するレンズ体の底部に配置される発光素子からの発光を該レンズ体の周壁で全反射してレンズ体前方へ放射する発光素子用レンズにおいて、発光素子が位置するレンズ体下部の発光素子周部には略円柱状の中空部を設け、上記発光素子から上記中空部の側周面に向かう光が上記レンズ体の屈折率に応じた全反射角以下で入射してレンズ体内を透過しこの光が上記レンズ体の周壁に対して上記全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、上記発光素子から上記中空部の上面に向かう光が上記全反射角以下で入射しレンズ体内を透過して直接レンズ体前方に放射されることを特徴とする発光素子用レンズ。

10

## 【請求項 2】

レンズ体前面の中央部にはレンズ前方に向かって突出する凸レンズ部を突設しかつその外周を平面体部とするとともに、発光素子から中空部の上面に向かう光がレンズ体の全反射角以下で入射しレンズ体内を透過する光が上記凸レンズ部で集光されてレンズ体前方へ放射し、そして発光素子から上記中空部の側周面に向かう光がレンズ体の全反射角以上で入射し全反射する光が上記平面体部から前方へ放射されることを特徴とする請求項 1 記載の発光素子用レンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、表示装置等に用いられる LED（発光ダイオード）チップ等の発光素子の上部を被覆して配設し発光素子の光を収束する集光レンズに係り、特に小径な発光素子からの光を広い発光面積でかつ効率良く好適に照射することができる発光素子用レンズに関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

元来、LED 等の発光素子そのものの発光する領域はピンポイントであり、そのままでは無指向性の照明となり光が拡散してしまい、一定程度の面積の発光面を形成できず、また遠距離からの視認性も劣ることから、通常発光素子前方を覆って光を収束させる集光レンズを配設することが行われている。この集光レンズとしては、底部に発光素子取付部を形成し、発光素子から照射される中央部分の光をレンズ前面の中央に形成された凸部で集光するとともに、その外側の光をレンズ底部から前方に向かって放物線曲線を描く壁面で全反射して前方へと放射するものがある。

30

## 【特許文献 1】実公平 6-28725 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかしながら、上述した従来の発光素子用レンズにあっては、その構造からしてレンズ前面の中心部に凸部が形成されるように深いリング状の溝を形成するものであり、このような複雑な形状にレンズを形成することは多大な困難が伴い、特に高さのあるレンズ体ではリング状の溝が深くなりすぎてしまい、レンズの大きさや材質によっては必ずしも発光素子からの光をムラなく効率良く前方に照射できるとは限らなかった。

40

## 【0004】

そこで本発明にあっては、上述した課題を解決すべく、レンズの形状を複雑にすることなく、発光素子からの光をムラなく効率良く前方に照射することができる発光素子用レンズの提供を目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上記目的を達成するため、本発明の発光素子用レンズは、前方に向って幅径を拡大するレンズ体の底部に配置される発光素子からの発光を該レンズ体の周壁で全反射してレン

50

体前方へ放射する発光素子用レンズにおいて、発光素子が位置するレンズ体下部の発光素子周部には略円柱状の中空部を設け、上記発光素子から上記中空部の側周面に向かう光が上記レンズ体の屈折率に応じた全反射角以下で入射してレンズ体内を透過しこの光が上記レンズ体の周壁に対して上記全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、上記発光素子から上記中空部の上面に向かう光が上記全反射角以下で入射しレンズ体内を透過して直接レンズ体前方に放射されることを特徴とする。

【0006】

また、レンズ体前面の中央部にはレンズ前方に向かって突出する凸レンズ部を突設しかつその外周を平面体部とするとともに、発光素子から中空部の上面に向かう光がレンズ体の全反射角以下で入射しレンズ体内を透過する光が上記凸レンズ部で集光されてレンズ体前方へ放射し、そして発光素子から上記中空部の側周面に向かう光がレンズ体の全反射角以上で入射し全反射する光が上記平面体部から前方へ放射されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の発光素子用レンズによれば、発光素子が位置するレンズ体下部の発光素子周部には略円柱状の中空部を設け、上記発光素子から上記中空部の側周面に向かう光が上記レンズ体の屈折率に応じた全反射角以下で入射してレンズ体内を透過しこの光が上記レンズ体の周壁に対して上記全反射角以上で入射し全反射してレンズ体前方に放射されるとともに、上記発光素子から上記中空部の上面に向かう光が上記全反射角以下で入射しレンズ体内を透過して直接レンズ体前方に放射されることで、発光素子からの光は、中空部の上面を通る光と側周面を通る光に分かれ、そして側周面を通る光はレンズ体の屈折率に応じて好適にレンズ体の周壁で全反射して好適にレンズ体前方に放射されるものである。

【0008】

また、レンズ体前面の中央部にはレンズ前方に向かって突出する凸レンズ部を突設しかつその外周を平面体部とするとともに、発光素子から中空部の上面に向かう光がレンズ体の全反射角以下で入射しレンズ体内を透過する光が上記凸レンズ部で集光されてレンズ体前方へ放射し、そして発光素子から上記中空部の側周面に向かう光がレンズ体の全反射角以上で入射し全反射する光が上記平面体部から前方へ放射されることで、中空部の上面を通る光は凸レンズ部で集光され、かつ中空部の側周面を通る光はレンズ体の周壁で全反射し、レンズ体の前方に好適な平行光として照射することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1～図2は、本発明の第1の実施例の発光素子用レンズ1を示し、最大外径約21mm、高さ約12.5mmの亚克力等の透明な合成樹脂材からなる発光素子用レンズ1は、前方に向かって徐々に幅径を拡大する形状である略逆円錐台状に成形されてなり、その底部にLED等の発光素子2を配設することで、発光素子2からの光を集光し一定程度の光の束としてレンズ前方に照射するものである。この発光素子用レンズ1の周壁3は、レンズ下端からレンズ前面4にかけて外側に少し膨らんだ独特の曲面に形成されるとともに（その断面は連続する曲面に限られず、複数の傾斜面で形成してもよい）、レンズ前面4の外周部分を平面体部5としかつその中央部には前方が凸となる凸レンズ部6（R5）を、レンズ前面4より若干低い位置から前方に向かい突設形成している。

【0010】

そして、発光素子用レンズ1の下部には、発光素子2を配設するのには充分すぎる高さからなる略円柱形状の中空部7を、レンズ下端からレンズ高さの約1/3の深さに凹設して形成している（上述した従来の発光素子用レンズにあっては、このレンズ下端には発光素子が配置されるだけの小径な半球状の中空部があるのみ）。この中空部7の上面7aは、レンズ前方に向かって凸状の球面（R4）からなるとともに、中空部7の側周面7bは、レンズ下端からレンズ前方に向かって穴径を徐々に狭くする若干のテーパを設けてなり、これにより中空部7を略円柱形状に形成している。この中空部7の穴径・高さ・テーパは、そこに配置する発光素子2の寸法や、レンズの材質に応じた屈折率やレンズの外

10

20

30

40

50

形寸法等に応じて設定される。

【0011】

このような構成からなる発光素子用レンズ1によれば、図2に示すごとく、まず発光素子2から上記中空部7の上面7aに向かう光は、上面7aの凹曲面にほぼ垂直に（レンズの屈折率に応じた全反射角以下である）入射してレンズ内を直進し、レンズ前面4の凸レンズ部6で集光される方向に屈折してレンズ前方に照射される。本実施例にあっては、凸レンズ部6の曲率をアクリルのレンズの屈折率に応じて設定することで凸レンズ部6を通る光を平行光とするものである。そして、発光素子2から上記中空部7の側周面7bに向かう光は、側周面7bに対しレンズの屈折率に応じた全反射角以下で入射して屈折し、周壁3に対して上記全反射角以上で入射することで全反射し、レンズ前面4の平面体部5を

10

【0012】

図3は、本発明の第2の実施例の発光素子用レンズ11を示すものであり、この発光素子用レンズ11は、前述した第1の実施例と比較してレンズ前面の凸レンズ部をなくして全部平面にしたものであり、それ以外の構成要素は同一である。この発光素子用レンズ11にあっては、発光素子2から中空部7の上面7aに向かう放射状の光は、上面7aの凹曲面にほぼ垂直に入射してそのまま放射状にレンズ内を直進し、レンズ前面12でレンズ中心軸方向に屈折してレンズ前方に照射されるものである。上述した第1の実施例の発光素子用レンズ1と比較して完全な平行光ではないものの、単純な形状で相応の平行光に近い集光作用を発揮し得るものである。尚、特に図示しないが、中空部7の上面7aで光を直進させずにレンズ中心軸方向に寄せるべく屈折させた場合には、さらに好適な平行光に近い集光作用を発揮し得るものである。

20

【0013】

図4は、本発明の第3の実施例の発光素子用レンズ21を示すものであり、この発光素子用レンズ21は、上述した第1の実施例の発光素子用レンズ1について発光素子2の配置を考慮してアレンジしたものであり、発光素子2そのものや素子へのボンディングワイヤーを保護しつつも一定程度の集光作用を発揮させるために、発光素子2をシリコン等の透明な合成樹脂材22により上面を凸状にして被覆したものである。23は、溶融した合成樹脂材22を流し込む型となるべく発光素子2の周囲に配設した透明なアクリル樹脂からなるリング体である。従来であれば、発光素子とボンディングワイヤーの周りを、刷毛でシリコンワニス塗布していたのであるが、それでは発光素子からの放射状の発光が不均一となり、その結果好適な平行光が得られないこととなっていたものである。このようにして、発光素子2を被覆する部分が樹脂で大径となったことから、レンズの中空部24もこれに併せて穴径を拡大させるものである。ただし、中空部24全体の穴径を大きくすることはレンズ周壁で全反射する光の光路に大きく影響してしまうことから、これを避けるべく必要最小限の構造変更をすることとし、中空部24の上部はそのままとし下部のみ穴径を拡大させるべく段部25を張り出して形成するものである。ただし、この段部25を単純に水平にすると、発光素子2からの光はこの段部25で屈折して、第1の実施例と異なる意図しない光路となってしまうことから、発光素子2からの光が段部25に入射しないように外に向かって上向きのテーパとするものである。

30

40

【0014】

尚、上述した実施例にあっては中空部の形状を略円形状として説明したが、これに限定されることはなく、中空部の上面と側周面との境界部分を境にして、発光素子から光を、直接レンズ前面に向かう光と、レンズの周壁で全反射してレンズ前面に向かう光とに分けるという構成にすることで、レンズ前面から放射される光を拡散させることなく好適に集光させることが可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の発光素子用レンズの第1の実施例を示す斜視図である。

【図2】本発明の発光素子用レンズの第1の実施例を示す縦断面図である。

50

【図 3】 本発明の発光素子用レンズの第 2 の実施例を示す縦断面図である。

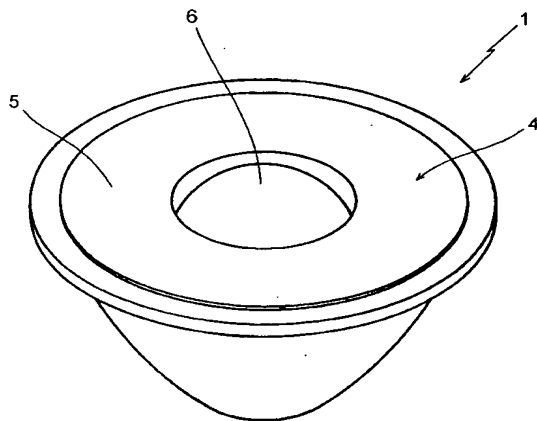
【図 4】 本発明の発光素子用レンズの第 3 の実施例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

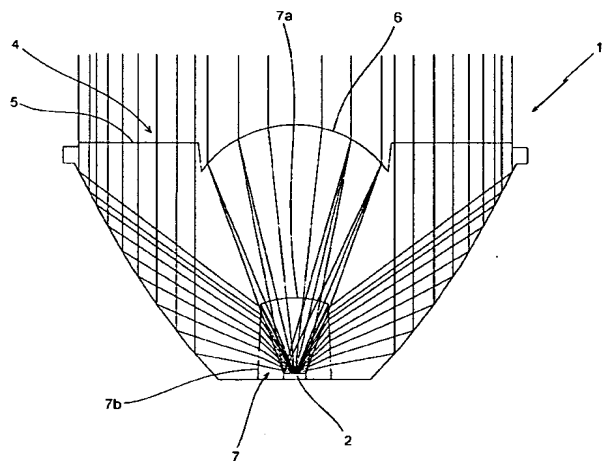
【 0 0 1 6 】

- 1 発光素子用レンズ
- 2 発光素子
- 3 周壁
- 4 レンズ前面
- 5 平面体部
- 6 凸レンズ部
- 7 中空部
- 7 a 上面
- 7 b 側周面
- 1 1 発光素子用レンズ
- 1 2 レンズ前面
- 2 1 発光素子用レンズ
- 2 2 合成樹脂材
- 2 3 リング体

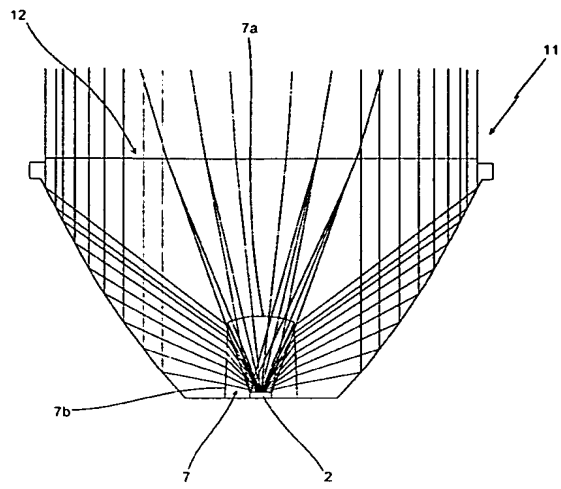
【図 1】



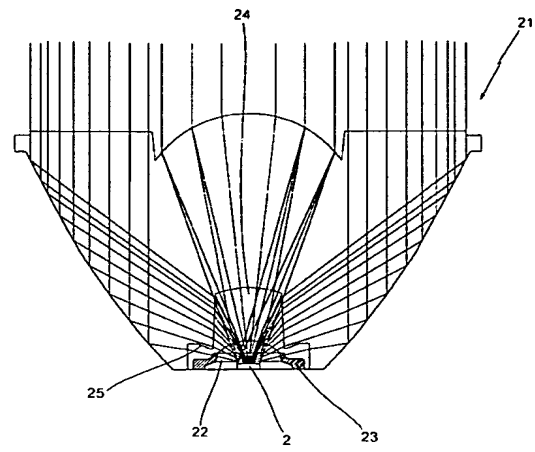
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

F 2 1 Y 101:02